

#3  
23.04.02



G2764

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
AYA IMADA ) Examiner: Unassigned  
Application No.: 09/817,141 ) Group Art Unit: 2874  
Filed: March 27, 2001 )  
For: PLASTIC OPTICAL FIBER )  
WITH A LENS, LIGHT- )  
EMITTING/RECEIVING )  
APPARATUS WITH THE )  
PLASTIC OPTICAL FIBER )  
WITH A LENS, AND METHOD )  
OF FABRICATING THE )  
PLASTIC OPTICAL FIBER )  
WITH A LENS ) June 26, 2001

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM FOR PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the  
International Convention and preserve all rights to which he  
is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following  
Japanese Priority Application:

JAPAN 2000-102900, filed April 5, 2000.

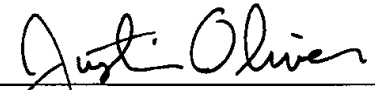
A certified copy of the priority document is  
enclosed.

Ok to Enter

RECEIVED  
FEB 26 2002  
TO 2800 MAIL ROOM

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,986

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

JJO/tmm

CFG 2764 US

Imada

09/817,141

GAU: 2874



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-102900

出 願 人

Applicant(s):

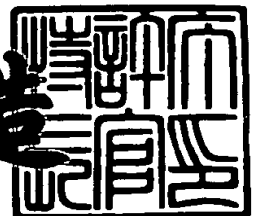
キヤノン株式会社

RECEIVED  
FEB 26 2002  
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 4月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3035587

【書類名】 特許願

【整理番号】 4176084

【提出日】 平成12年 4月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/02  
G02B 6/32  
G02B 6/42

【発明の名称】 レンズ付プラスチック光ファイバ、受・発光デバイス、  
及びその製造方法

【請求項の数】 30

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会  
社内

【氏名】 今田 彩

【特許出願人】  
【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】  
【識別番号】 100086483

【弁理士】  
【氏名又は名称】 加藤 一男

【電話番号】 0471-91-6934

【手数料の表示】  
【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 012036

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 0 - 1 0 2 9 0 0

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704371

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ付プラスチック光ファイバ、受・発光デバイス、及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラスチック光ファイバよりも熱軟化温度の高い媒質から成る光線を制御するレンズ素子が、前記プラスチック光ファイバ端部に押し当てられてこれと一体化されたことを特徴とするレンズ付プラスチック光ファイバ。

【請求項 2】 前記レンズ素子は球面を有する集光レンズ素子である請求項 1 記載のレンズ付プラスチック光ファイバ。

【請求項 3】 前記レンズ素子は球レンズである請求項 2 記載のレンズ付プラスチック光ファイバ。

【請求項 4】 前記レンズ素子は半球面を有する集光レンズ素子である請求項 2 記載のレンズ付プラスチック光ファイバ。

【請求項 5】 前記レンズ素子はガラス製ないしプラスチック製である請求項 1 乃至 4 の何れかに記載のレンズ付プラスチック光ファイバ。

【請求項 6】 前記プラスチック光ファイバは全フッ素化プラスチック光ファイバである請求項 1 乃至 5 の何れかに記載のレンズ付プラスチック光ファイバ。

【請求項 7】 前記レンズ素子は、前記プラスチック光ファイバよりも小さな径を有する請求項 1 乃至 6 の何れかに記載のレンズ付プラスチック光ファイバ。

【請求項 8】 前記レンズ素子は外周部において前記プラスチック光ファイバに接着剤で接着されている請求項 7 記載のレンズ付プラスチック光ファイバ。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 の何れかに記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法において、レンズ素子を保持する形状の部分に直接或いは間接的に有する熱伝導性基板上に保持された該レンズ素子を、該熱伝導性基板により該レンズ素子の熱軟化温度以下且つプラスチック光ファイバの熱軟化温度以上に加熱して、該プラスチック光ファイバ端面に型押しすると共にこれと一体化させ、光ファイバ端面における光線制御効果を持たせることを特徴とするレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 10】 前記レンズ素子を保持する形状の部分は、該レンズ素子とプ

ラスチック光ファイバとの光軸方向の位置関係を調整する面をも有する請求項 8 記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 1 1】前記熱伝導性基板上に、前記レンズ素子とプラスチック光ファイバの光軸を前記型押し時にアライメントする光ファイバ保持部材が設けられる請求項 9 または 1 0 に記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 1 2】前記レンズ素子は球面を有する集光レンズ素子である請求項 9、1 0 または 1 1 に記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 1 3】前記レンズ素子は球レンズである請求項 1 2 記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 1 4】前記レンズ素子は半球面を有する集光レンズ素子である請求項 1 2 記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 1 5】前記レンズ素子はガラス製ないしプラスチック製である請求項 9 乃至 1 4 の何れかに記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 1 6】前記プラスチック光ファイバは全フッ素化プラスチック光ファイバである請求項 9 乃至 1 5 の何れかに記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 1 7】前記レンズ素子は、前記プラスチック光ファイバよりも小さな径を有する請求項 9 乃至 1 6 の何れかに記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 1 8】前記レンズ素子は外周部において前記プラスチック光ファイバに接着剤で接着される請求項 1 7 記載のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法。

【請求項 1 9】基板上に配置された受・発光素子の上に、プラスチック光ファイバの端部に一体化された光線を制御するレンズ素子を配置したデバイスにおいて、該レンズ素子は該プラスチック光ファイバよりも熱軟化温度の高い媒質から成り、該デバイスの少なくとも該レンズ素子を含む部位を、該レンズ素子の熱軟化温度以下且つ前記プラスチック光ファイバの熱軟化温度以上に加熱して、前記プラスチック光ファイバ端面を前記レンズ素子に型押しすると共にこれと一体化させ、光ファイバ端部に光線制御効果を持たせたことを特徴とする受・発光デ

バイス。

【請求項 2 0】前記基板は、前記レンズ素子を保持する部分を直接或いは間接的に有する請求項 1 9 記載の受・発光デバイス。

【請求項 2 1】前記レンズ素子を保持する部分は、該レンズ素子とプラスチック光ファイバとの光軸方向の位置関係を調整する面をも有する請求項 2 0 記載の受・発光デバイス。

【請求項 2 2】前記レンズ素子はプラスチック光ファイバよりも小さな径を有し、前記レンズ素子を保持する部分は、該レンズ素子よりも大きく前記プラスチック光ファイバよりも小さな径を持つ凹部を有し、該凹部の周りの面でプラスチック光ファイバとレンズ素子との光軸方向の距離を調整する請求項 2 1 記載の受・発光デバイス。

【請求項 2 3】前記レンズ素子を保持する部分は、該レンズ素子と同じ材料で一体的に形成されている請求項 2 0 または 2 1 に記載の受・発光デバイス。

【請求項 2 4】前記基板上に、前記レンズ素子とプラスチック光ファイバの光軸を前記型押し時にアライメントする光ファイバ保持部材が設けられている請求項 1 9 乃至 2 3 の何れかに記載の受・発光デバイス。

【請求項 2 5】前記プラスチック光ファイバは外周部において前記光ファイバ保持部材に接着剤で接着されている請求項 2 4 記載の受・発光デバイス。

【請求項 2 6】前記レンズ素子は球面を有する集光レンズ素子である請求項 1 9 乃至 2 5 の何れかに記載の受・発光デバイス。

【請求項 2 7】前記レンズ素子は球レンズである請求項 2 6 記載の受・発光デバイス。

【請求項 2 8】前記レンズ素子は半球面を有する集光レンズ素子である請求項 2 6 記載の受・発光デバイス。

【請求項 2 9】前記レンズ素子はガラス製ないしプラスチック製である請求項 1 9 乃至 2 8 の何れかに記載の受・発光デバイス。

【請求項 3 0】前記プラスチック光ファイバは全フッ素化プラスチック光ファイバである請求項 1 9 乃至 2 9 の何れかに記載の受・発光デバイス。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラスチック光ファイバ端面を集光等の作用をするレンズと一体化することにより集光効果等を持つレンズ付プラスチック光ファイバ、レンズ付プラスチック光ファイバと受・発光素子(発光素子或いは受光素子であることを意味する)を結合して構成した受・発光デバイス(発光デバイス或いは受光デバイスであることを意味する)、及びその製造方法等に関する。

【従来の技術】

プラスチック光ファイバ同士、またはプラスチック光ファイバと受・発光素子との結合効率を高めることを目的として、プラスチック光ファイバ端部を凸レンズ化する提案が幾つか成されている。例えば、溶剤によりプラスチック光ファイバ先端部を球面化する手法(特開平 1 0 - 2 3 9 5 3 8 号公報)、プラスチック光ファイバ母材を溶解した有機溶剤中にプラスチック光ファイバ端部を浸漬し、引き上げた後に乾燥させることにより球面化する手法(特開平 1 1 - 3 2 6 6 8 9 号公報)、感光性樹脂に光ファイバを浸漬し、引き上げた後に硬化することにより球面化する手法(特開平 5 - 1 0 7 4 2 7 号公報)、レンズ形成用型を加熱し押し付けて先端をレンズ形状にする手法(特開平 0 8 - 0 7 5 9 3 5 号公報)、先端部を加熱して軟化させ表面張力により球面化する手法(特公昭 6 2 - 5 7 0 0 1 号公報)等がある。

また、屈折率分布を有するプラスチック光ファイバ端面に凹形状を作製する提案としては、加熱金属体による成形方法と、溶剤により溶解する形成方法(特開平 1 1 - 2 4 2 1 2 9 号公報)が提案されている。

【発明が解決しようとしている課題】

しかしながら、これら上述の従来手法による凸球面の集光軸の精度は充分に良いとは言えず、更に光ファイバを加工した後に受・発光素子とのアライメントを行うという 2 重の手間を要することが問題であった。また、端面に凸型球面を有していることから、平面端面の光ファイバと比較しての位置ずれ許容量も小さくない。

本発明は、このような問題点を改善するために成されたものであり、その目的は、集光等の作用をするレンズ素子を利用することにより再現性を良くしたレン

ズ付プラスチック光ファイバ、及びその製造法を提供することにある。また、プラスチック光ファイバの集光レンズ等のレンズ素子との一体化と受・発光素子との結合を一括して行って構成された受・発光デバイスを提供することにある。本発明におけるプラスチック光ファイバとは、コアとクラッドから成る心線部がポリマーである光ファイバ素線、ないしはコア部のみがポリマーである光ファイバ素線を指す。心線周囲が、保護層やポリマージャケットで被覆されていても良い。また、心線部がステップインデックス型(屈折率段階型)の光ファイバでもグレーデッドインデックス(GI)型(屈折率分布型)の光ファイバでも良い。

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明のレンズ付プラスチック光ファイバは、プラスチック光ファイバよりも熱軟化温度の高い媒質から成る光線を制御するレンズ素子が、前記プラスチック光ファイバ端部に押し当てられてこれと一体化されたことを特徴とする。本発明のレンズ付プラスチック光ファイバにおいては、球面等を有しプラスチック光ファイバよりも熱軟化温度の高い媒質から成る集光レンズ等のレンズ素子を、このレンズ素子の熱軟化温度以下であり且つプラスチック光ファイバの熱軟化温度以上に加熱し、この加熱されたレンズ面を成形型として利用することにより、プラスチック光ファイバ端面を成形すると共にこれとレンズ素子とを一体化する。プラスチック光ファイバの端面は、剃刀等により平面状に切断しておくのがよい。また、この後に、プラスチック光ファイバとレンズ素子とを剥離することなく、接着剤等で固定し、レンズ付プラスチック光ファイバを形成するのがよい。

上記基本構成に基づいて、以下の様な、より具体的な形態が可能である。

前記レンズ素子は、光線を制御する機能を持つものなら、どのようなレンズ素子でもよいが、典型的には、球面を有する集光レンズ素子(球レンズなど)や半球面を有する集光レンズ素子である。半球面集光レンズ素子である場合、典型的には、その半球面側を光ファイバ端面に押し当ててこれと一体化する。こうすれば、外面が平坦面になって扱い易くなる。その他には、円筒形のGIレンズ、凹或いは凸型のメニスカスレンズ、非球面を有するレンズなども、用途に応じて使用し得る。

前記レンズ素子は、典型的には、ガラス製や比較的高い熱軟化温度を有する樹脂製である。前記プラスチック光ファイバは、後記する実施の形態で述べる全フッ素化プラスチック光ファイバなどである。

前記レンズ素子は、プラスチック光ファイバよりも小さな径を有して、外周部においてプラスチック光ファイバに接着剤で接着されるのが良い。

また、上記目的を達成する本発明のレンズ付プラスチック光ファイバの製造方法は、レンズ素子を保持する形状の部分を直接或いは間接的に有する熱伝導性基板(図2の例が直接的に有する例であり、図1の例が間接的に有する例である)上に保持された該レンズ素子を、該熱伝導性基板により該レンズ素子の熱軟化温度以下且つプラスチック光ファイバの熱軟化温度以上に加熱して、該プラスチック光ファイバ端面に型押しすると共にこれと一体化させ、光ファイバ端面における光線制御効果(集光効果など)を持たせることを特徴とする。

この製造方法において、前記レンズ素子を保持する形状の部分は、該レンズ素子とプラスチック光ファイバとの光軸方向の位置関係を調整する面をも有し得る。また、前記熱伝導性基板上に、前記レンズ素子とプラスチック光ファイバの光軸を前記型押し時にアライメントする光ファイバ保持部材が設けられてもよい。

また、上記目的を達成する本発明の受・発光デバイスは、基板上に配置された受・発光素子の上に、プラスチック光ファイバの端部に一体化された光線を制御するレンズ素子を配置したデバイスであって、該レンズ素子はプラスチック光ファイバよりも熱軟化温度の高い媒質から成り、該デバイスの少なくともレンズ素子を含む部位を、レンズ素子の熱軟化温度以下且つプラスチック光ファイバの熱軟化温度以上に加熱して、プラスチック光ファイバ端面をレンズ素子に型押しすると共にこれと一体化させ、光ファイバ端部に光線制御効果(集光効果など)を持たせたことを特徴とする。

この受・発光デバイスにおいて、前記基板は、前記レンズ素子を保持する部分を直接或いは間接的に有し得る。レンズ素子を保持する部分は、レンズ素子とプラスチック光ファイバとの光軸方向の位置関係を調整する面をも有し得る。また、レンズ素子はプラスチック光ファイバよりも小さな径を有し、前記レンズ素子を保持する部分は、レンズ素子よりも大きく前記プラスチック光ファイバよりも

小さな径を持つ凹部を有し、該凹部の周りの面でプラスチック光ファイバとレンズ素子との光軸方向の距離を調整する様にしてもよい。前記レンズ素子を保持する部分は、レンズ素子と同じ材料で一体的に形成されてもよい(図4の例を参照)。また、前記基板上に、前記レンズ素子とプラスチック光ファイバの光軸を前記型押し時にアライメントする光ファイバ保持部材が設けられてもよい。この場合、プラスチック光ファイバは外周部において前記光ファイバ保持部材に接着剤で接着され得る。

上記本発明の受・発光デバイスにおいては、プラスチック光ファイバと受・発光素子の結合に、上記プラスチック光ファイバとレンズ素子の結合手法と同様の手法を利用している。基板上に配置した受・発光素子の上に、前記レンズ素子を配置し、このレンズ素子を含む部位を、レンズ素子の熱軟化温度以下且つプラスチック光ファイバの熱軟化温度以上に加熱して、レンズ素子のレンズ面を成形型として利用することにより、プラスチック光ファイバ端面を成形すると共にこれとレンズ素子と一体化する。この後に、プラスチック光ファイバとレンズ素子とを剥離することなく、接着剤等で固定すると、先端にレンズ素子を有するプラスチック光ファイバを一体化した受・発光デバイスとなる。

ここで、レンズ素子の受・発光素子上での位置と、成形一体化を行う際のプラスチック光ファイバとレンズ素子の位置のアライメントが重要となる。例えば、レンズ素子がプラスチック光ファイバよりも小さな径である場合、受・発光素子を配置する基板上に、レンズ素子よりも大きくプラスチック光ファイバよりも小さな径を少なくとも一部に持つ凹部を有する層を、受・発光素子とレンズ素子とのアライメントを行うと共にプラスチック光ファイバとレンズ素子との光軸方向の距離を調整するために設ける。更にこの上部に、プラスチック光ファイバを保持し、レンズ素子及び受・発光素子とのアライメントを行う保持層を設けることにより、受・発光素子ーレンズ素子ープラスチック光ファイバの全方向におけるアライメントを実現することが出来る。

#### 【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照しつつ発明の実施の形態を説明する。

#### (第1の実施の形態)

本発明の第 1 の実施の形態による集光レンズ付プラスチック光ファイバの製造方法を説明する。

図 1 (a)ないし図 2 に示すように、熱伝導性基板 5 ないし 8 上に、集光レンズ素子 6 の固定層(固定材) 4 及び/またはプラスチック光ファイバ挿入時における保持層(アライメント材) 3 を作製し、集光レンズ 6 を配置する。固定層 4 は、プラスチック光ファイバ 1 及び 2 とレンズ素子 6 との間の軸方向距離を調整する部材としても働く。例として、各層 3、4、8 の形状は図 1 (d)の斜視図及び図 2 に示すようなものとし、集光レンズ 6 は球状のものとする。図 1 の固定層 4 は適当な厚さを持ってレンズ固定用の方形の孔を有し、図 2 の熱伝導性基板兼固定材 8 はレンズ固定用の円錐形の孔(集光レンズ 6 の径に合わせて適当な深さと頂角を有する)あるいは開口部となる側面が正方形で底面(これが図 2 で現れている)が三角形である三角柱形状の孔 8 a を有する。保持層 3 は、固定層 4 の孔の周りに 4 箇所、等角度間隔で配置された部材から成る。ここで、集光レンズ 6 はプラスチック光ファイバ 1 及び 2 よりも熱軟化温度が高い媒質で出来ており、例えばガラス製であり、プラスチック光ファイバ 1 及び 2 は全フッ素化プラスチック光ファイバである。

次に、この集光レンズ素子 6 を含む部位を、熱伝導性基板 5 により、集光レンズ素子 6 の熱軟化温度以下且つプラスチック光ファイバ 1 及び 2 の熱軟化温度以上(160℃前後が好ましい)に加熱し、集光レンズ素子 6 の球面を成形型として、ここにプラスチック光ファイバを挿入成形する(図 1 (b)、その斜視図である図 1 (d)参照)。この際、プラスチック光ファイバ 1 及び 2 とレンズ素子 6 の光軸のアライメントは保持層(アライメント材) 3 で行われ、光ファイバ 1 及び 2 とレンズ素子 6 との間の軸方向距離の調整は固定層 4 の孔の周りの表面(ここに光ファイバの外周部の端面が当る)で行われる。

この後、熱伝導性基板 5 の温度を 80℃前後に低下し、プラスチック光ファイバ 1 及び 2 を引き上げると、樹脂の吸着により集光レンズ素子 6 も共に基板 5 から剥離される。次に、図 1 (c)のように集光レンズ 6 周辺の光路を妨げない部位に接着剤 7 を塗布し、完全に固定すると、端面に集光効果を持つ集光レンズ 6 を付けたプラスチック光ファイバとなる。

## (第 2 の実施の形態)

図 3 に、基板上に配置された受・発光素子と本発明による集光レンズ付プラスチック光ファイバとの結合構成を有する本発明による第 2 の実施の形態の受・発光デバイスを示す。

図 3 に示すように、基板 9 上に、集光レンズ素子 6 の固定層 4 (プラスチック光ファイバ 1 及び 2 とレンズ素子 6 との間の軸方向距離を調整する部材でもある) とプラスチック光ファイバ挿入時におけるアライメントを行う保持層 3 を作製し、受・発光素子 1 0 と球状集光レンズ 6 を配置する。ここで、受・発光素子 1 0 と受・発光素子を素子基板 9 に固定するためのハンダは、200℃程度の耐熱性を有するものが好ましい。保持層 3、固定層 4 は第 1 実施の形態で述べたものと同じである。受・発光素子 1 0 と球状集光レンズ 6 の配置関係は、場合に応じて適当に設定する。

集光レンズ素子 6 を含む部位を、集光レンズ素子 6 の熱軟化温度以下且つプラスチック光ファイバ 1 及び 2 の熱軟化温度以上(160℃前後が好ましい)に加熱し、集光レンズ 6 の球面を成形型として、ここに第 1 の実施の形態と同様にプラスチック光ファイバ 1 及び 2 を挿入成形する。この後、素子基板 9 の温度を 80℃前後に低下させ、プラスチック光ファイバの周辺に接着剤 7 を塗布して基板 9 とプラスチック光ファイバ 1 及び 2 とを固定する。

プラスチック光ファイバ 1 及び 2、レンズ 6、受・発光素子 1 0 のアライメントはすべて保持層 3 及び固定層 4 によって成され、精度の良い集光レンズ 6 を使用することで光ファイバの先球化を歩留まり良く実現することが出来る。

## (第 3 の実施の形態)

図 4 に、基板上に配置された受・発光素子と本発明による集光レンズ付プラスチック光ファイバの結合構成から成る本発明による第 3 の実施の形態の受・発光デバイスを示す。

図 4 に示すように、基板 9 上に半凸球状集光レンズ層 1 1 (プラスチック光ファイバ 1 及び 2 と該半凸球状集光レンズとの間の軸方向距離を調整する部材でもある) を作製し、更にプラスチック光ファイバ保持層 3 を作製する。半凸球状集光レンズ層 1 1 は、例えば、樹脂を成形して形成される。半凸球状集光レンズ層

1 1 は、2 0 0℃程度の耐熱性を持つものが好ましい。

以降、第 2 の実施の形態と同様に、半凸球状集光レンズ層 1 1 の集光レンズ素子を含む部位を加熱し、ここにプラスチック光ファイバ 1 及び 2 を挿入成形すると共に一体化する。そして、プラスチック光ファイバ 1 及び 2 の周辺に接着剤 7 を塗布し基板 9 と固定する。

#### 【発明の効果】

以上に説明した様に、本発明で使用するプラスチック光ファイバ自体の形状、これとレンズ素子との接続方法は簡易なものであり、再現性の良い先球光ファイバ等のレンズ付プラスチック光ファイバを作製することができる。また、光学素子との結合においても、作業行程の削減と、先球部等と素子のアライメントの容易さを実現した受・発光デバイスの作製が可能となった。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を示す横断面図と斜視図である。

##### 【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態の変形例を示す横断面図である、

##### 【図 3】

本発明の第 2 の実施の形態を示す横断面図である。

##### 【図 4】

本発明の第 3 の実施の形態を示す横断面図である。

#### 【符号の説明】

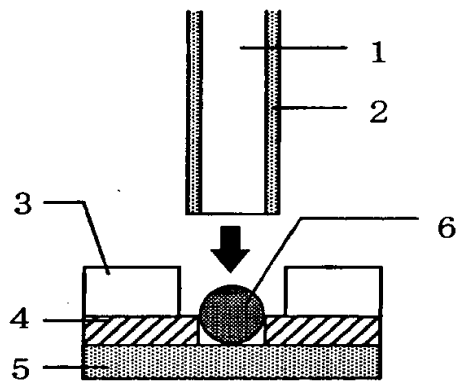
- 1     プラスチック光ファイバのコア
- 2     プラスチック光ファイバのクラッド
- 3     プラスチック光ファイバのアライメント材(保持層)
- 4     集光レンズ素子の固定材(固定層)
- 5     熱伝導性基板
- 6     球状集光レンズ
- 7     接着剤
- 8     熱伝導性固定基板

- 9 素子基板
- 1 0 受・発光素子
- 1 1 レンズ層

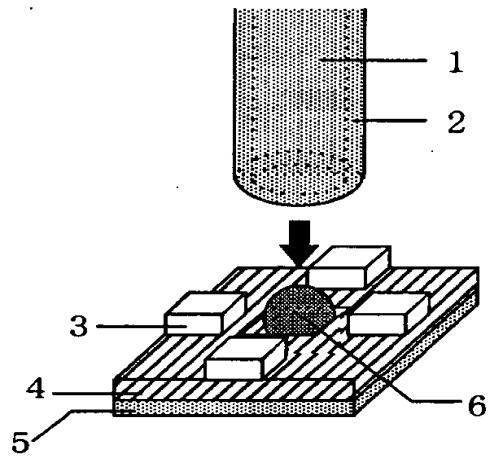
【書類名】

図面

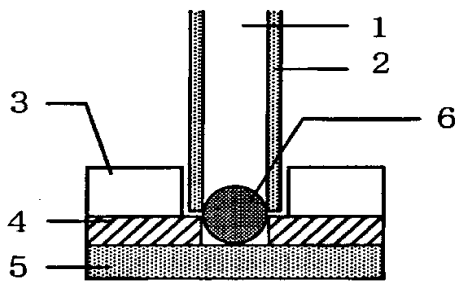
【図 1】



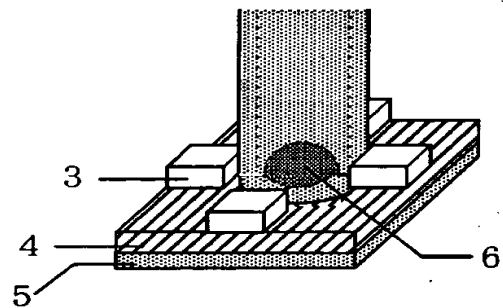
(a) 横断面図



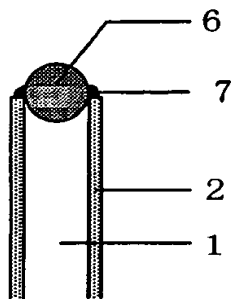
(d) 斜視図



(b) 横断面図

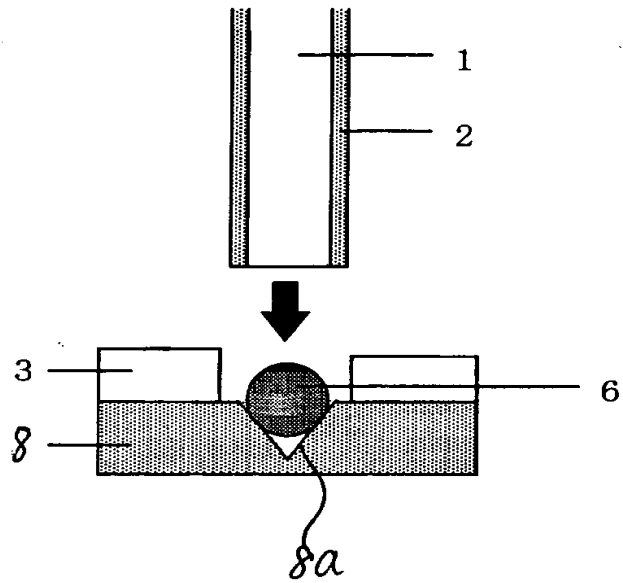


(d) 斜視図

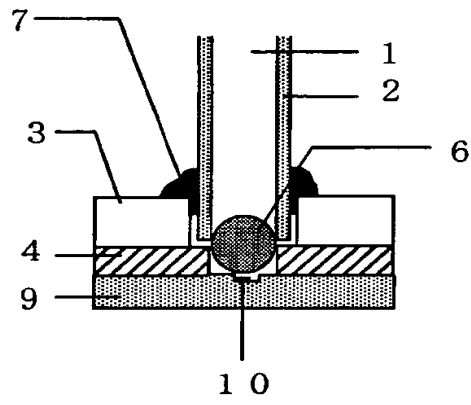


(c) 横断面図

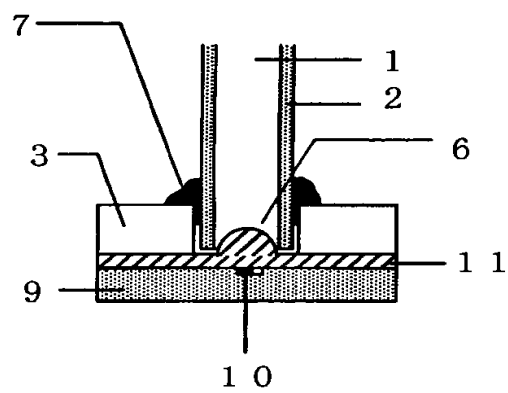
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 集光等の作用をするレンズ素子を利用することにより再現性を良くしたレンズ付プラスチック光ファイバ、及びその製造法である。

【解決手段】 レンズ付プラスチック光ファイバは、プラスチック光ファイバ1、2よりも熱軟化温度の高い媒質から成る光線を制御するレンズ素子6が、プラスチック光ファイバ端部に押し当てられてこれと一体化されている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社